I. N. J.

EXERCITATIO PHYSICA

De

FULMINE

QUAM

DEO T. O. M. clementer annuente

In

Illuſtri Acad. Haſſo-Schaumburgica

PRÆSIDE

PHILIPPO LOHMEIERO

Natural. Scientiæ Prof. P. & Ord.

In

AUDITORIO MAJORI

Die Maji Anno 1676.

Publico Eruditorum Examini ſubjiciet

JOHANNES ALBERTUS REUSSIUS

Lippiacus.

RINTHELII,

Typis Godofr. Caſp. Wächters *Acad. Typogr.*

93940

Reverendiſſimo & Generoſisſimo D O *MINO*,
Dno A R N O L D O LU-
D O V I C O à P O S T,
Ordin. Johan. Equiti, Abbatiæ Principalis Hervordienſis Conſiliario intimo & Satrapæ eminentiſſimo, Hæreditario in Poſtholt & Lugden &c. Mecœnati & patrono ſuo ſummâ animi obſervantia proſequendo.

UT ET

Magnifico, Nobilisſimis, Amplisſimis & Conſultiſſimis Dominis,

Dno EBERHARDO WIPPERMAN JCto Illuſtriſſimi ac Celſisſimi Comitis & Nobilioris Domini in Lippia, Conſiliario intimo, & Cancellariæ Directori gravisſimo, Domino, Patrono ac Promotori ſuo omni obſervantiâ colendo.

Dno HERMANNO SCHMACHEPFEFFERN J.U.D. Supremo ad St. Puſennam, Hervordiæ Hebdomadario &c. Agnato ſuo æternùm ſuſpiciendo.

Dominis ſuis, Mecœnatibus, Patronis, & ſtudiorum Promotoribus ætatem colendis

Hanc Diſputationem de Fulmine humillima manu menteque devotâ dedicat & offert

Joh. Alb. Reusſius.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Cum DEO
Exercitatio Phyſica
De
FULMINE

Theſ. I.

INter meteora fulmen adeo formidabile & ſtupendum naturæ opus eſt, ut non tantùm ferociſſimos homines panico terrore percellat, ſed etiam induſtrios naturæ ſcrutatores adeo in admirationem rapiat, ut ſibimet ipſis diffiſi campo naturæ neglecto ſupernaturales ejus cauſas quærant: Inter quos Bodinus naturæ vires ſuo cerebro metitꝰ ſpeciales quosdam dæmones, ſeu genios fulminatores fingit, iisque admirandos fulminum effectus adſcribit. Nos, licet non negemus, præſertim ex S. Scriptura, nempe Jobi cap. 1. edocti diabolis interdum extraordinariam in tempeſta-

tes a Deo permitti potentiam, impetrare tamen a nobis non poſſumus, ut ſupernaturalibus cauſis adſcribamus, quod ex naturalibus promtè ſatis atque expeditè explicari poteſt. Vendicamus itaque nobis hanc materiam, fulminisque naturam, affectiones & effectus, quantum propoſita brevitas permittet, explicare ſuſcipimus.

I I. Initium facimus a materia ejus. Hanc potiſſimum conſtituunt exhalationes ſulphureæ & nitroſæ: Potiſſimum inquam: Interdum enim particulas alias heterogeneas admiſceri contingit. Neque n. omnes fulminis effectus ex iſtis duobus principiis explicari poſſunt, uti ex ſeqq. patebit. Sulphur autem adeſſe, ſi non aliunde, certè inde patet, quod fulmine percuſſa ſulphureum odorem ſpirant. Nitrum autem arguit ſubitanea illa concusſio & horribilis impetus, quo ſolidiſſima etiam corpora proſternit & diſſipat.

I I I. Explicatur natura fulminis haut incommodè per comparationem cum pulvere pyrio. In eo enim ſub certa proportione primarios fulminis effectus deprehendimus. Inflammatur enim ille ab intenſo calore, coruſcat, tonat, & objecta, quæ tangit, proſternit aut confringit. Idem contingit in vaporibus illis inflammabilibus ſurſum elevatis. Hi enim in aëre accenduntur: Accenſi coruscant, quam coruſcationem fulgur vocamus. Fulgur comitatur ſonus ille, quem tonitru vocamus.

I V. Cæterum non adeo omni ex parte ſimile noſtrum quadrat, quin aliquod diſcrimen hic occurrat, quod

quod jam explicandum eſt. *Primo* itaque quæritur, quomodo ſiccæ ejusmodi & inflammabiles particulæ ſurſum eleventur, elevatæ ſupra detineantur, & detentæ inflammentur. Ubi ſciendum per ſolares radios æſtivis diebus tellurem uſtulantes, per ignium ſubterraneorum coctionem, & denique ipſam heterogenearum particularum in Geocoſmo factam mutuam actionem & fermentationem continuò ſubtiliores aquarum, mineraliũ aliorumq; corporum, quisquilias e tellure protrudi & ſurſum propelli. Harum pars conſtituit nubes, pars propter gravitatem ſuam citò ad terram relabitur, pars in ipſis nubibus humidioribus particulis involuta ibi detinetur, & deinde una cum pluviis delapſa ad domicilium ſuum redit. Accipe enim aquam pluvialem puriſſimam majori copiâ, eamque aheno infuſam ſubjecto igne coque, donec in vaporem abierit, & videbis in fundo remanere pulvisculos quosdam, qui non niſi cum pluvia ex aëre delabi potuerunt. Habet itaque ſeſe hæc naturæ operatio prorſus, ut Chymicorum deſtillationes. Illi enim ſubjecto igne non nudam tantùm aquam, ſed & cum aqua inſenſibiles quasdam partes, & ſolidos pulvisculos plantarum, lapidum, mineralium, aliorumque corporum elevant, quibus aqua in vaporem reſoluta pro vehiculo eſt, cum qua etiam per frigus deinde condenſatâ rurſus deſcendunt.

V. Sed quomodo particulæ illæ inflammantur in aëre quæres? Solares enim radii nuspiam tam fortes ſunt, ut diffuſi, nec in punctum aliquod vitro, aut ſpeculo cauſtico collecti pulverem pyrium accendere poſſint. No-

tandum itaque vapores illos, qui fulmini materiam præbent, longè ſubtiliores, agiliores & penetrantiores eſſe iis, quos arte Chymicâ elevamus, ideoque nullum tam depurgatum ſulphur aut nitrum haberi apud nos poſſe, quod cum iſtis comparari poſſit. Quantopere enim natura hic ſuperet artem, vel inde patet, quod aqua marina etiam ſæpius deſtillata, ſalſedinem tamen ſuam omni ex parte non deponat, a Sole tamen in pluvias elevata planè dulcescat. Mirum itaque non eſt ſulphureas, nitroſas, aliasque inflammabiles exhalationes a Sole, & igne ſubterraneo ſublimatas propter inſignem ſuam ſubtilitatem longè facilius flammam a Sole concipere, quam apud nos juxta tellurem.

V I. Hoc autem dum dicimus, nolumus inflammationem illam Soli adeo adſcribere, ut alias cauſas excludamus. Fulmina enim nocturno quoque tempore ſæviunt. Multùm itaque hic etiam tribuimus celerrimæ illarum particularum agitationi mutuæque attritioni intra nubes factæ, a qua calorem oriri notum eſt illis, qui funem comprehenſum celeriter per manum traducunt, aut rotam recentis currus velociſſime movent. Tum enim currum inflammari non rarò contingit. Imò calor (quod alibi probabimus) nihil aliud eſt, quàm concitatiſſimus motus particularum inſenſibilium in poris corporum. Accedere in aëre poteſt mixtura heterogeneorum quorundam corporum, quam calorem interdum producere inter alia ſequens probat experimentum. Accipe vitrum exiguum aquâ forti repletum. Injice ipſi ramenta ferri ſubtiliora, & videbis protinus aquam non tantum cum

ſtre.

ſtrepitu bullire,& efferveſcere, vitrumque, ſi anguſtum collum habeat, materiam omnem proprio motu exſpuere, ſed vas etiam breviſſimo temporis ſpatio adeo incaleſcere, ut manu teneri nequeat, & in rimas non rarò diſſiliat. Quantò facilius in aëre illud contingere exiſtimandum eſt, ubi tanta copia penetrantiſſimorum vaporum atque exhalationum e telluris visceribus non minus, quàm exteriori facie elevatarum permixta hæret. Quomodo autem ſulphureæ illæ particulæ concepto calore ſine flamma inflammentur, ſi ſcire cupis, vulgare noſtrum ſulphur calidiſſimæ applica fornaci, & videbis a ſolo illo caloris exceſſu ſine flamma oriri ignem.

VII. *Secundò* diſcrepare etiam eo videntur pulvis pyrius, & vapores illi fulminares, quod in illo inflammatio & ſonus ſimul fiunt, in his verò tonitru plerumque poſt fulgur longo intervallo auditur. Sed dicimus nullam hic diſparitatem eſſe. In utroque enim ſimul fiunt inflammatio & ſonus, aut certè ſine phyſica aliqua temporis mora. Quod verò tonitru tardius auditur, fulgur autem citius videtur, id eſt ab inſigni activitate luminis, quod in momento ad oculos propagari poteſt. Sonus vero requirit ſucceſſivam in aëre undulationem, qualis ſine temporis aliqua mora eſſe nequit, prout idem in aqua injecto lapillo in circulos commota conſpicitur. Idem contingit in bombardis aut tormentis longius a nobis diſſitis, in quibus inflammatio pulveris pyrii in foco facta ſonum ſatis notabili temporis intercapidine antevertit, eſtque adeo ratione hujus effectus nulla hic diſcrepantia, ſed ſub

eadem

eadem tormenti & nubis fulminatricis a nobis diſtantia, idem quoque inter inflammationem, & ſonum utrobique interſtitium.

VIII. Hinc reſultat elegans experimentum, quo diſtantia nubis, in qua fulmen exoritur a dato loco inveſtigari poteſt. Nimirum jubeatur alius e diſtantia v. gr. 1000. paſſuum a nobis explodere ſclopetum aut tormentum. Obſervetur quam accuratiſſime punctum illud temporis, quo pulvis in foco inflammatur, & eodem puncto concedatur lapſus perpendiculo, quod paratum ad hoc manu ſuſpenſum teneri debet. Numerentur ſedulo diadromi quos conficit perpendiculum ad illud usque temporis punctum, quo ſonus ad aures noſtras pervenit, isque numerus annotetur. Deinde tempore fulminis eodem perpendiculo idem fiat, & numerentur diadromi, inter fulgur & tonitru intercedentes. Fuerint itaque diadromi perpendiculi antea ſex, nunc verò inter fulgur & tonitru 12, ſic diſtantia nubis innoteſcet calculo arithmetico per Reg. trium eritque paſſuum 2000. & ſic conſequenter.

IX. Nec eſt ut dicas, diadromos perpendiculi non eſſe æquales, ſed, quò major lapſus arcus, eo celeriores, quò minor, eò tardiores, ideoque facilem fore errorem, niſi ſemper idem arcus ſit in principio lapſus. Id vero metuendum non eſt. Nam ratione durationis omnes diadromi (Phyſicè minimùm) ſunt æquales in eodem perpendiculo, imò etiam in alio, cujus chorda ejusdem longitudinis, & globus ejusdem ponderis eſt. Licet enim ſpatia, quæ globus percurrit ſem-

ſemper minuantur, brevitatem tamen itineris compenſat tarditas, prolixitatem vero celeritas, quâ globus ad punctum quietis properat. Neque illud obeſt, quod contrarii venti nonunquam ſonum impediunt, aut ad aliam plagam magis determinant. Licet enim illi facere poſſint, ut ſonum audiamus obtuſiorem, haut tamen crediderim illos quoque in cauſa eſſe, ut ſonus tardius, quàm in tanquillo aëre ad aures noſtras perveniat, cum ille etiam, qui poſt craſſum ſatis parietem ſtat, æquè celeriter, licet obtuſius ſonum editum percipiat, ac is, qui in libero aëre eum audit, dummodo uterque æquali intervallo a corpore ſonante diſtet.

X. Ex modo dictis apparet, ſi tonitru & fulgur ſimul fiant, vel ſine magno temporis intervallo, non ineptè inde inferri, magnum ſubeſſe periculum. Id enim indicio eſt locum fulminis in propinquo eſſe, ideoque non tantum facilius illud tum ad nos pertingere, quam ex loco remotiori, ſed etiam majori cum efficacia & impetu agere: Quemadmodum telum arcu excuſſum quò viciniora ſunt, quæ tangit, eò majori etiam cum impetu agit. Cum enim fulmen agens naturale ſit, mirum non eſt, illud vim ſuam non in infinitum exercere, ſed ad certam tantum diſtantiam: ejusque impetum quoque tandem ab intercedentibus pluribus corporibus ſiſti. Hinc ridendi adeo non ſunt, qui periculi metu tum temporis in profundiores cellas ſe recipiunt. Experientia enim teſtatur, vim fulminis raro illuc pertingere. Imò in profundioribus terræ cavernis, quales plerumque ſunt fodinæ metallicæ a fulmine fere tutus quis fuerit, niſi divina manus miraculo-

ſe eum tangere velit. Neque enim memini me legere, vim fulminis eò unquam penetrâſſe.

X I. Tertiò diſpar quoque pulveris pyrii & fulminis ratio in eo eſt, quod ille incenſus vim ſuam ſurſum exercet. Si enim bonæ notæ ſit, manuique imponatur, illæsâ manu incendi poteſt. Fulmen autem deorſum agit. Dicimus itaque, de fulmine ſimpliciter verum non eſſe, quod ſemper inferiora petat. Procul dubio enim plurimi ictus, quos nos vanos & ſteriles putamus, in liberum aërem nubibus ſuperiorem fiunt. Fatemur tamen pleroſque inferiora ferire, raro autem ſecundum perpendicularem, ſed plerumque juxta obliquam lineam. Hunc autem effectum cum in pulvere pyrio non deprehendamus, aliæ cauſæ quærendæ ſunt. Tribui itaque illud ex parte poteſt texturæ nubium, in quibus fit inflammatio, quæ, cum interdum, inprimis autem tempeſtuoſo aëre ſatis craſſæ ſint, fieri facile poteſt, ut motum flammæ fulminaris utpote quæ admodum agilis eſt, determinent ad ſpatium nubis rarius aut planè hians, quod, ſi in inferiori ejus parte ſit, haut ſecus flammam illam deorſum agit, quam bombarda ad terram inverſa pulverem pyrium deorſum vim ſuam exſerere facit. Ad illam autem violentam determinationem haut adeo valido obſtaculo opus eſſe, patet, cum chartaceæ etiam paginæ objectu pulveris pyrii flamma ad latera agi poſſit. Nec ignotum eſt hoc ipſo ſeculo inventa & uſurpata eſſe coriacea tormenta, quæ horribilem illum impetum, quo globi ferrei e tormentis excutiuntur, aliquoties ſuſtinere & flammam ſuccenſi pulveris violenter ad exi-

tum ſibi e patulo orificio quærendum adigere potuerunt.

XII. Cæterùm cum non appareat ratio, cur nubes frequentius hient in partibus terræ obverſis, & fulmina tamen plerumque terram feriant, paulo altius res indaganda erit. Lucem itaque nobis hic præferet experimentum Kircheri quod Mund. Subterr. lib. 4 recenſet. Ex ſale nempe ammoniaco, auro calcinato, aqua regia, & oleo tartari præcipitati compoſitionem fac. Hæc vel ad primum ignis odorem ſuccenſa prævio ingenti fragore, quicquid obvium fuerit, proſternit. Ejus modi pulverem apici cultri impoſitum ſuccenſumque tantum ſtrepitum edidiſſe memorat Kircherus, quem vix ſenſus ſuſtinere poſſet. Effectus vero hujus pulveris, quod notatu dignum eſt, ordinario pulveris pyrii effectui plane contrarius eſt: Uti enim hic ſuccenſus impetu ſurſum fertur, ita ille deorſum. Nam ſi quis hujus pulveris fulminantis vel minimam quantitatem tabulæ ſive ferreæ, ſive ligneæ impoſitam accenderit, vel in momento formidando cum ſtrepitu tabulam, cujuscunque craſſitiei illa fuerit, perforatam reperiet. De fide experimenti non dubitamus cum illa compoſitio vel eadem ſit cum auro fulminante, vel haut multum diverſa. Hujus vero ſtupendæ vires paſſim notæ ſunt, & una cum compoſitione deſcribuntur ab eodem kirchero Citati operis lib. 12.

XIII. Cum itaque certum ſit nullum facile liquorem, nullumque minerale, imo fere dixerim nullum in Geocoſmo corpus reperiri (vide recentem tractatum Illuſtris Boyleide Atmoſphæris corporum conſiſtentium) cujus particulæ exhalantes non ſimul inficiant atmo-

moſphæram terræ, procul dubio etiam ex citatis corporibus naturâ id compenſante, in quo ars deficit, educuntur volatiles & inflammabiles aliquæ particulæ, & fulmini iſtam tribuunt efficaciam, quam a ſolo ſulphure & nitro habere non poterat. Unicus enim ſcrupulus auri fulminantis potentius fere operatur, quam dimidia libra pulveris tormentarii Ad ejusmodi itaque vapores in ſpecie referimus, quod fulmen plerumque inferiora petit, & tanta cum efficacia proſternit.

XIV. Huc quoque commodè refertur formidabilis ille ſonus, quo tonitru audientes percellit. Pulvis enim pyrius in libero aere accenſus haut adeo magnum ſtrepitum edit. Ideoque ad nubes, uti communiter fieri ſolet, refere nolim iſtam ſoni vehementiam, utpote quæ tantæ conſiſtentiæ non ſunt, ut tormentorum bellicorum inſtar vapores illos contineant, & hoc pacto ſonum, alias minorem futurum, tam exceſſive augeant. Multo minus eorum nobis placet opinio, qui nubes nivis inſtar craſſas eſſe dicunt, & ex lapſu ſuperiorum in inferiores iſtum ſonum eſſe exiſtimant. Licet enim verum eſſet, nubium iſtam eſſe diſpoſitionem & craſſitiem, valde tamen dubito an illarum lapſus tam ſtupendi ſtrepitus, quo ipſa ſubjecta tellus ſenſibiliter ſatis concutitur & contremiſcit, cauſa eſſe poſſit. Equidem nix nivi illapſa, quando liquefieri incipit, ſonat, ſed tam obtuſo ſtrepitu, qui cum tonitru nullo modo nullaque ex parte comparari poſſit. Cæterum quod nubes illæ craſſitiem compactæ nivis habeant, facilius meo judicio dicitur, quam probatur. Contrarium ſane docet experientia illorum, qui in

ſam-

ſummis montium cacuminibus per ipſas nubes ambularunt & eo quidem tempore, quo ingraveſcere & reſolutioni propiores fieri cæperunt. Illis enim apparuerunt haut ſecus ac nebulæ apud nos deſcendentes apparere ſolent. Quid vero illæ cum nive habent ſimilitudinis?

X V. Hæ difficultates cum urgeant iſtam ſententiam, quanto majori jure ſonum illum referimus ad ejusmodi vapores, quales §. XIII. modo deſcriptimus, in quibus eundem effectum haut obſcurè deprehendimus, & quibus aërem nubesque imprægnari extra controverſiam eſt. Non tamen exiſtimaverim, tantum revera in aëre ſonum eſſe, quantus a nobis auditur. Repercuſſio n. ejus ad latera, & in cavernis montium, item a vaſtis ædificiis facta, magnopere eum augere poteſt. Si quis enim e ſublimi buccina canat, ſonus longe clarior auditur, quàm e valle aut planitie. Et qui verſus montem ſonum repercutientem clamat, non raro audit eum ingenti cum boatu multiplicato ſono reſpondentem. Huc facit experimentum Davidis Froelichii, in ſummo vertice montis Carpathi inſtitutum. Exploſit nimirum ibi ſclopetum, quod non majorem ſonitum primo præ ſe tulit quàm ſi bacillum confregiſſet. Poſt intervallum autem temporis prolixum murmur invaluit, inferioresque montis partes, convalles & ſylvas opplevit. Cumque iterum exoneraret ſclopetum, major & horribilior fragor, quàm ex capaciſſimo tormento exortus fuit, adeo ut metuendum eſſet, ne totus mons concuſſus cum ipſo corrueret, duravitque hic ſonus per ſemiquadrantem horæ.

ræ. Hic effectus, puto, hautobſcure explicat, quomodo ſonus, qui in nube forte minor eſt, in tellure geminetur & vehementior audiatur.

XVI. Efficacia fulminis tribus potiſſimum modis ſe exſerit, urendo videlicet, terebrando & diſcutiendo: unde jam apud veteres recepta fuit diſtinctio, fulminis in urens, terebrans & diſcutiens. Fulmen urens percuſſa adurit, infuscat, aut inflammat. Ejus vapor quo tenuior eſt & laxior, eo magis accedit ad naturam illius meteori, quod ignem lambentem vocamus, qui aliàs ſine omni noxa, alias levi cum aduſtione veſtibus hominum, aut animalium pilis adhæret, de quo Virg. l. 2. Æneid ait

Ecce, levis ſummo de vertice viſus Juli
Fundere lumen apex tactuque innoxia molli
Lambere flamma comas, & circum tempora paſci.

Lambentem illum ignem ſequenti experimento in conclavi exhibere licet: Accipe ſpiritum vini ſæpius & accuratius rectificatum. Permitte eum calidæ fornaci ut paulatim exhalet & in vapores abeat. Hi vapores in conclavi rimis omnibus bene clauſis ſerventur. Poſtea alius igne inſtructus conclave ingrediatur, & videbit ſine damno ſuo vapores illos ſubito inflammari. Idem contingere exiſtimandum eſt æſtivis diebus, quando ſterile illud fulgur ſine ſono coruscat, præſertim veſpertino tempore, quod, ſi fœnum & ariſtas interdum comburit, ut referunt, vaporibus denſioribus conſtat. Habet enim fulmen urens ratione efficaciæ ſuos gradus, & aliud externam tantum ſuperficiem corporum tactorum uſtulationis notâ tingit & infuſcat, aliud paulò profundius penetrat: aliud penitus inflammat.

XVII.

XVII. Poſtremum hoc non fit alio modo, quam quo pulvis pyrius in bombarda aut tormento accenſus oppoſitum orificio ſtramen, aliamve materiam inflammabilem accendit. Cum verò flamma iſtius fulguris admodum agilis & ſequax ſit, quamvis turbidi aëris determinationem facile ſequitur, aut durius quoque objectum declinans per ſinuoſos flexus molliora loca quærit & adurit. Ita vidimus lignum aliquod multis durioribus nodis diſtinctum in quo neglectis nodis per multas ambages divagatus flammæ conus interjectas nodis partes molliores combuſſerat. Urens hoc fulmen ſulphureos ſuos vapores interdum profunde inſinuat intra poros corporum, ibique relinquit. Hinc canes aliaque carnivora animalia cadavera fulmine tacta faſtidiunt. Huc quoque refero, quod a fide dignis autoribus habeo: furto alicubi ante paucos annos e ſylva a piſtore abductum fuiſſe lignum quernum de quercu fulmine tacta. Id vero lignum fornaci piſtoriæ injectum concepto igne tonare atque fulminare cæpiſſe, nec tantùm fornacem disjeciſſe, ſed totam etiam domum, ſi recte memini, incendio dediſſe.

XVIII. Fulmen terebrans ſubtiliore magisque penetrante conſtat exhalatione. Hujus tanta eſt efficacia, ut gladium in offensâ vagina, vinum incorrupto dolio, manum inviolata chirotecâ, pecuniam ſalva crumenâ comminuat atque conſumat. Cauſam tam ſtupendi effectus facile explicabit ſequens experimentum. Flamma, quam vocant, conflatoria, quam artifices vitrum ad lampadem conflantes flatu in magnam ſubtilitatem & longitudinem traducunt, tantæ virtutis eſt, ut non tantum aquam cochleari conten-

tam

tam, quam attingit, breviſſimo temporis ſpatio in vaporem redigat, ſed etiam ſolidiſſima corpora ut vitrum & metalla, quam primum ea attingit, protinus liquefaciat: Imo quod ſtrictius ad præſens negotium explicandum pertinet, ſi inter flammam illam & metalla tenuem laxioris ligni, aut corii partem interpoſueris, flamma inoffenſo ligno aut corio in oppoſita tantum metalla vim ſuam exercet, quaſi digniorem ibi reperiret adverſarium. Parcit verò ligno, vel corio, quia laxiora & rariora ſunt, quàm ut ſubtiles adeo flammæ ſpiritus terminare, & cum debita mora recipere poſſint. Moram n. aliquam requiri, ut ignis vim ſuam exſerat, vel inde apparet, quod manus per ignem celeriter traducta nihil detrimenti capiat. Hinc metallum & vitrum, utpote quæ ſolidiora & duriora ſunt, vim flammæ conflatoriæ ſentiunt, & breviſſimo temporis ſpatio comminuuntur. Subtiles enim flammæ illius ſpiritus per flatum in punctum ſeu conum redacti propter unionem fortius, & copioſius agunt, inque poros ſeſe inſinuantes propter incredibilem ſuam agilitatem continuitatem partium ſolvunt Pari pacto fulminis terebrantis flamma longe ſubtilioribus penetrantioribusq; ſpiritibus plena magno cum impetu e nube excusſa cono ſeu extremitate radii ſui, quicquid durius eſt, tactum poſternit inoffenſis partibus mollioribus, quales in animalibus ſunt cutis, caro &c.

X I X. Fulmen diſcutiens itidem longè ſubtiliſſimis & penetrantiſſimis conſtat ſpiritibus, qui copioſiſſime irruentes in poros corporum ea diſcutiunt & diſrumpunt. Hoc fulmine vaſtiſſima robora in in-

num

numerabiles particulas in momento confringuntur, turres disjiciuntur, homines tacti in cineres rediguntur, ita ut ne veſtigium quidem ipſorum remaneat. Hoc fulmine credibile eſt Romulum periiſſe, ſi verum eſt, quod Livius narrat, eum, cum ad recenſendum exercitum ex urbe exiiſſet, exortâ tempeſtate & fulminibus, in conſpectu exercitus ſui diſparuiſſe, ex quo in cœlum receptum eum fuiſſe creditum eſt. Naturam hujus fulminis inſigniter explicat experimentum §. XII. a nobis adductum. Si n. pulveris ibi commemorati tanta vis eſt, ut ferream tabulam confringere & comminuere poſſit ad inferiora excuſſis radiis igneis, quantò facilius fulminares illæ exhalationes vim ejusmodi ſolida corpora diſcutiendi habebunt, utpote quæ & copioſiores, & ex pluribus efficaciſſimis mineralibus eductæ, & ſubtilius elaboratæ ſunt, & potentius è nube vibratæ vim ſuam exercent.

X X. Interdum contingit vapores illos fulminares admixtos habere ſpiritus quosdam tam penetrantes, ut vim habeant corpora mollia conſolidandi, eisque rigorem inducendi. Et tum evenit ut corpora tacta ſubitò obrigeſcant & indureſcant. Ita legimus aliquando meſſores aliquot prandentes fulmine tactos in momento exanimatos omnes inſtar lapidum obriguiſſe, ita ut ſinguli iſtum membrorum ſitum habitumque retinerent, qui immediate præceſſerat ictum fulminis, & cultrum manu teneret, qui cultrum, & cantharum, qui cantharum antea habuerat. In ejusmodi fulmine ſunt procul dubio exhalationes ejusdem naturæ, quales in America in ſummis montibus inter Nicaraguam & Peruviam reperiuntur. Cum enim Hiſpani per illa montium juga

tranſirent, unà cum equis ſubito inſtar ſtatuarum induràti obriguerunt. Quinam autem præciſe illi ſpiritus ſint, nolumus audacter determinare. Fortaſſis à veritate non multum abludet, qui ſalinos eſſe, vel ad eorum naturam quam proximè accedere dixerit. Quanta n. vis ſit ſalis ad conglaciandum etiam in ipſo calore, cuilibet experiri licebit, ſi in calido conclavi juxta fornacem vitro nivem cum ſale permixtam continenti aquam circumfundat. Videbit n. intra breve temporis ſpatium aquam in glaciem converſam & vitrum tabulæ aut pavimento firmiter agglutinatum.

X X I. Ex iis quæ aliquot §. dicta ſunt, apparet, fulminis efficaciam non tam conſiſtere in lapide fulminari, ut vulgò creditur (quaſi eo, ut tormentum bellicum globo ferreo, feriret) quam in contactu flammæ fulminaris, inprimis per conum, ſeu extremitatem ejus. Equidem lapidem fulminarem dari non nego. Notum enim mihi eſt experimentum Carteſii Meteor. c. VII. §. X ita habens. Si illius terræ, quæ infundis vaſorum, in quibus pluvia eſt collecta, ſubſidit, item nitri & ſulphuris certas partes miſceamus, miſturamque iſtam incendamus, illam momento temporis in lapidem quendam concreſcere, deprehendemus. Tales v. vapores elevari & in fulmina abire notum & jam tum ſupra à nobis demonſtratum eſt. Cæterum in omni fulmine lapidem fulminarem eſſe, & ſi adſit, ei ſoli tantam efficaciam tribuendam eſſe neutiquam mihi perſuadeo. Multò minus vulgaribus illis fabulis aſſenſum præbeo, quod in domo aliqua aſſervatus

eam.

eam à fulmine immunem præſtet: quod ſingulis annis in terra aſcendat aut deſcendat &c.

X X I I. Inter ea, quæ â fulmine tanguntur, alia frequentius, alia minus frequenter vim ejus ſentiunt. Nolumus hic ad commune ignorantiæ refugium, nempe ad ſympathias & antipathias recurrere, ſed operam dabimus, ut ſingulorum effectuum cauſas demus. Quod itaque primò loca altiora, ut turres & excelſæ arbores faciliùs fulmine tanguntur, ad duas cauſas referri poteſt: primò quod loca ſublimiora nubibus fulminatricibus propriora ſint. Facilius itaque à radio fulminari è nube oblique plerumque excuſſo corripiuntur, quàm loca inferiora: ſecundò quia circa exſtantes turres nunquam quietus eſt aer, ut in cæmeteriis & circa quævis vaſta ſolitaria ædificia deprehenditur. Rotatur n. circa exſtantia illa loca fluidus aer haut ſecus, ac aqua circa eminentem palum in verticem contorquetur. Cumque flamma fulminis admodum agilis & ſequax, ſit in verticem ejusmodi illapſa facilè ejus motum ſequitur, & in turrim eminentiorem vim ſuam exercet. Quòd verò turres pulvere pyrio oppletæ facilius vim fulminis ſentiunt, eſt à ſulphureis & nitroſis exhalationibus eas circumſtantibus. In harum vicinitatem ſicubi illabitur radius fulminaris pabulum ſuum ſequitur haut ſecus ac ignis per deletæ candelæ fumum aſcendentem è ſublimi deſcendit, & candelam de novo accendit.

X X I I I. Quod vero animalia nonnulla ut feles, canes &c. fulmini magis expoſita ſunt, illud itidem ad eorum atmoſphæram, ſeu maſſam ſubtilium

effluviorum referimus, qualem in omnibus animalibus dari cum hic probandi locus non ſit, alii occaſioni reſervamus. Illud itaque hic ſupponentes dic imus nonnullorum animalium effluvia propter temperamentum ipſorum, magis eſſe vel ſubtilia, vel copioſa, vel pinguia & inflammabilia, vel aliter modificata. Quod ſi poſtremum contingat (uti procul dubio fit in illis, quæ fulmini magis expoſita ſunt) haut magis mirum eſt, ea â fulmine præ aliis comprehendi, quam locus naphtæ vaporibus repletus â prætervecto radio igneo facilius, quam alia loca inflammatur. Nihil itaque magis difficultatis habebit hæc quæſtio de ſympathia fulminis cum aliquibus corporibus, quam ſi inquiras, cur radius fulminaris aquam & lignum contingens, hoc, non illam inflammet. Aqua n. non eſt objectum inflammabile, ideoque diſſipatur potius â fulmine & in vapores inſenſibiles diſpergitur. Cum enim flamma fulminis omnium ſit penetrantiſſima non facilè exſtinguitur aqua, utpote quæ nimis citò diſſipatur, unde etiam illi qui circa ignes artificiales elaborandos verſantur, nôrunt machinas componere, quæ in media aqua ardent. Lacte vero faciliùs delentur illa, quæ à fulmine ſunt inflammata. Hujus enim materia, & particulæ inſenſibiles cum magis ſint viſcoſæ, non tantum majori cum mora inhærere poſſunt poris illorum corporum, ſed etiam particulas per flammam celerrime agitatas efficacius involvere earumque motum ſiſtere. Hoc n. modo humida corpora delent ignem.

X X I V. Quemadmodum autem lacte deleri poteſt flamma a fulmine excitata, ita quoque ipſa nubes fulminatrix ante exortum fulmen alio remedio diſſipari & diſpergi poteſt. Non itaque ridendi ſunt, (dummodo res ſuperſtitione careat) qui campanarum majorum iterato boatu illud tentant. Sonus n. nunquam eſt ſine motu aëris; Quo itaque vehementior eſt ſonus, eo major in aëre turbatio & motus. Ubi autem motus aeris vehemens eſt, ibi etiam nubes facilè rumpuntur & diſcutiuntur, atque ſic impeditâ collectione nubium, & vaporum, neceſſe quoque eſt impediri fulmen. Quod cum ita ſit, ſuaderem potius iterata tormentorum multorum bellicorum exploſione illud tentandum eſſe. Horum enim ſonus, utpote longe major, majori cum concuſſione aëris conjunctus eſt, quæ, quantum valeat ad nubes diſſipandas, vel inde patet, quod denſa aliqua nebula ejusmodi tormentorum exploſione abigi, & ſerenitas in circumjacente regione comparari poteſt.

X X V. Solent fulmina præcedere ſigna quædam, de quibus breviter nunc agendum. Et primò quidem plerumque aer tempore imminentium fulminum admodum calidus eſt, non ſine inſigni hominum moleſtia. Germani iſtum calorem vocant Schwül-warm/ cui forte non incommode adſcribitur, quod cereviſia tum facilè aceſcat. Eſt autem ille calor non aliunde, niſi quod nubes dum ingraveſcere incipiunt, æquabiliter deſcendunt & ſubjectum aërem prementes ita coarctant, ut particulæ ejus per calorem jam tum antea motæ, majori cum indignatione & attritione

moveantur atque ſic vi unitâ fortiùs agant. Quò magis autem illæ nubes matureſcunt & reſolutioni appropinquare incipiunt, eò etiam velocius deorſum moventur, unde ſequitur ventus ille, qui in plateis ſtipulas diſjicere, item per caminos ſe immittens materiam leviorem levi turbine agitare ſolet. Similem in aëre motum excitaret is, qui magnum aliquod velum per pondera adhærentia ita demitteret è ſublimi ad terram, ut æquabili motu paulatim deſcenderet.

XXVI. Propter inordinatum & turbulentum ejusmodi nubium, quarum aliæ ſuperiores, aliæ inferiores ſunt, deſcenſum contingit easdem ad diverſas plagas extraordinariè moveri: Quemadmodum n. in aqua ſtipite aut manu violenter turbata injecta ligna aut ſtipulæ aliæ huc, aliæ illuc moventur: Ita etiam tum temporis nubium aliæ verſus Orientem, aliæ verſus Occidentem, aliæ verſus ſeptentrionem, aliæ verſus Meridiem, aliæ verſus intermedias plagas contrariis motibus feruntur. Hinc etiam certa inſectorum genera, quæ adblandiente aëris ſerenitate ad ſublimora ſe extulerant, juxta telluris ſuperficiem vagantur, haut ſecus ac piſces turbatâ ſuperius aquâ inferiora latibula quærunt. Hæc inſecta tanquam pabulum ſuum inſequentes hirundines ad inferiora itidem ſe recipiunt, atque ſic ſecuturas tempeſtates & fulmina oſtendunt.

XXVII. Quod tempus fulminum concernit, notum eſt, æſtivo tempore ea frequentiora eſſe, quam hyemali. Nam hyeme conſtricti ſunt frigore pori Telluris, ut exhalationes, in quibus elevandis ignis ſubterraneus forte officium ſuum præſtaret, exire

re inde nequeant: Præterea ſolares radii tantæ non ſunt efficaciæ, ut vapores fulminares elevare poſſint. Licet enim nubes non minus hyberno quam æſtivo tempore conſpiciantur, ſunt tamen illæ vel aliunde advectæ, vel ex humidis nebulis è Tellure exeuntibus compactæ: unde ſæviente maximo frigore ſudum planè & nubibus vacuum eſt cælum. Itaque ſi hyberno quoque tempore (quod tamen rariſſimum eſt) fulmina etiam audiantur, credendum eſt, illa vel diuturno tempore collecta, vel aliunde è calidioribus regionibus advecta eſſe.

XXIIX. Locus fulminum non eſt tantùm aër noſter circa tellurem, ſed etiam cavernæ ſubterraneæ. In illis enim, ſi contingat ejusmodi vapores elevari, iisque exitum præcludi, ſequuntur fulmina ſubterranea. Hæc interdum vaſtiſſimos telluris fornices disjiciunt & reſupinatos montes evertunt, interdum per ſinuoſos antrorum anfractus magna cum indignatione mugiunt, & murmurant, quemadmodum αὐτόπτης Kircherus anno hujus ſeculi 38. in Italia hujusmodi naturæ paroxismis crebro obnoxia, expertus eſt, ejusque deſcriptionem reliquit in Mundo ſuo ſubterr. Præfat. 1. cap. II. quo brevitatis cauſa Lectorem remittimus.

T A N T U M!

AUff Muſen / und windet von Lorbern zu Ehren
Ein Kräntzgen Herrn **Reuſſen** / und laſſet euch hören.
Mit wünſchen viel Segen / viel Glücke / viel Heyl /
Damit er den Gipfel der Ehren ereyl.

Zu Ehren dem Herrn Antwortenden
ſetzte dieſes
M. Johann Henrich Schönfeldt
Stipend. Major.

BLitz? **Wetter**? **Donner**? waß hat Ars davon zuſagen?
Ars? Muß man nicht von der des **Donners** Urſach fragen?
So hat **Herr Reuß** mit fleiß / die Wolcken durchgeſucht /
An ſtat da ſonſten Mars von **Donner** / **Hagel** flucht.

P. N.

QUòd vulgus, fulmen tractas miratur amice
Effectus veniant illius unde doces.
Quid ſtudiis, monſtras acquiri poſſit amœnis
Quos pariant fructus commoda quæque ferant.
Ergo quid ſuper eſt! niſi quòd tibi præmia digna
Confeſtim tribuat turba novena virâm.

Hæc Domino Reſpondenti
apponere voluit
F. D. PRESCHEUR.

FINIS.